

Strahltriebwerk mit intermittierender Verbrennung

Patent number: CH283880
Publication date: 1952-06-30
Inventor: CORPORATION LTD ENGINEERING (CH)
Applicant: ENGINEERING CORP LTD (CH)
Classification:
- international:
- european: F02K7/06
Application number: CHD283880 19500720
Priority number(s): CHT283880 19500720

Report a data error here

Abstract not available for CH283880

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
EIDGENÖSSISCHES AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM
PATENTSCHRIFT

Veröffentlicht am 16. Oktober 1952

Klasse 104 d

Gesuch eingereicht: 20. Juli 1950, 18 Uhr. — Patent eingetragen: 30. Juni 1952.

HAUPTPATENT

Engineering Corporation Ltd., Tanger (Zone von Tanger).

Strahltriebwerk mit intermittierender Verbrennung.

Bei den bekannten Strahltriebwerken mit intermittierender Verbrennung wird das Einlaßorgan der Verbrennungskammer durch den Staudruck geöffnet und durch den Verbrennungsdruck geschlossen, während der Auslaß aus der Verbrennungskammer nicht gesteuert, sondern dauernd offen ist. Dadurch geht ein Teil der einströmenden Luft, mit Kraftstoff vermengt, für die Verbrennung verloren, und die Verbrennung erfolgt bei verhältnismäßig niedrigem Druck. Außerdem besteht die Möglichkeit eines bedeutenden Verlustes infolge unvollständiger Verbrennung des Gemisches, da diese erst nach dem Verlassen des Strahlrohres beendet ist.

Die erfindungsgemäße Bauart beseitigt diesen Mangel dadurch, daß auch der Auslaß durch ein Organ gesteuert ist, das durch den Verbrennungsdruck geöffnet und durch eine äußere Kraft geschlossen wird, zwecks Erreichung einer Verbrennung bei annähernd konstantem Volumen. In der Verbrennungskammer kann daher bei der Füllung ein wesentlich höherer Druck erzielt werden und Verluste von Brenngemisch können nicht mehr auftreten. Da diese Verbrennung nun bei annähernd konstantem Volumen erfolgt, wird eine wesentliche Steigerung des Wirkungsgrades erzielt. Die rohrförmigen Verbrennungskammern können entweder bündelartig oder in Reihenform angeordnet werden. Zur Verbesserung der Gemischbildung ist zweckmäßig die der Verbrennungskammer zugewandte Seite des Auslaßorgans mit Umlenk-

flächen für die einströmende Luft zu versehen. Die Verbrennungskammern werden vorzugsweise zentralsymmetrisch um eine Achse angeordnet, wobei ihre Auslaßöffnungen in eine gemeinsame, zentrisch angeordnete Strahldüse münden und jeweils zwei diametral gegenüberliegende Verbrennungskammern gleichzeitig arbeiten, um keine unsymmetrisch angreifenden Kräfte zu erhalten. Die Schubkraft kann schließlich dadurch gesteigert werden, daß die Strahldüse injektorartig in eine sie zentrisch umgebende Zusatzluftführung mündet, um hierdurch die für die restlose Verbrennung noch nötige Luft zuzuführen und so die größtmögliche beschleunigte Masse zu erzielen.

Die beiliegende Zeichnung zeigt in den Fig. 1 bis 4 beispielsweise und schematisch Längsschnitte von vier verschiedenen Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes.

Fig. 5 ist ein Schnitt einer Variante.

Gemäß Fig. 1 sind in einem metallischen Gehäuse 1 vier oder mehr gleichartige Verbrennungskammern 2 zentralsymmetrisch angeordnet. Im Kopfteil einer jeden Verbrennungskammer ist ein Einlaßorgan 3 in Form eines Ventils eingebaut, das in der Schließlage dargestellt ist. Durch seitlich angeordnete Düsen 4 wird der Kraftstoff eingespritzt. Zur Zündung des Gemisches ist eine Zündvorrichtung 5, zum Beispiel eine Zündkerze, vorgesehen. Das Auslaßorgan 6 ist durch einen als Schieber wirkenden Kolben gebildet und mit Umlenkflächen 7 für die einström-



mende Luft ausgestattet. Es ist gegen Wirkung einer Schraubenfeder 8 in Richtung der Auslaßschlitze längsverschiebbar. Die Verbrennungskammern stehen durch die Auslaßschlitze 9 mit der gemeinsamen Strahldüse 10 in Verbindung, in der ein Widerstandskörper 11 eingebaut ist. Die Strahldüse 10 ragt zentrisch in die dahinter angeordnete Zusatzluftführung 13 ein, die mittels Rippen 12 am Gehäuse 1 sitzt.

Die Wirkungsweise des Strahltriebwerkes (ausgehend von den Vorgängen in einer der Verbrennungskammern während der Fahrt) ist folgende:

Infolge des von der Fahrtgeschwindigkeit abhängigen Staudruckes vor dem Kopf der Verbrennungskammer 2 öffnet sich das Einlaßorgan 3.

Die Luft strömt ein, staut sich am Auslaßorgan 6 an und wird von den Flächen 7 um 180° umgelenkt, wobei sie mit dem nun durch die Düsen 4 eingespritzten Kraftstoff durchwirbelt wird. Nach Einleitung des Verbrennungsvorganges durch die Zündung schließt der entstehende Überdruck das Einlaßventil 3, sobald er die Höhe des Staudruckes überschritten hat, und wird am Ende des Verbrennungsvorganges so groß, daß er gegen die Wirkung der Feder 8 das Auslaßventil 6 öffnet, so daß die Abgase in die Strahldüse 10 strömen. Durch die dabei eintretende Druckverminderung in der Verbrennungskammer 2 schiebt die Feder 8 den Kolben 6 wieder vor und schließt somit die Auslaßöffnung. Dann beginnt das Spiel von neuem. In der Strahldüse 10 wird die Druckenergie der Brenngase in kinetische Energie umgesetzt. Der dabei zum Glühen gebrachte Widerstandskörper 11 führt zur Verbrennung noch unverbrannter Gemischteilchen und erhitzt überschüssige Kraftstoffreste so hoch, daß sie durch den Zutritt von Luft in der Zusatzluftführung 13 entflammen und so die größtmögliche Masse beschleunigt wird.

Der Öffnungsvorgang des Einlaßorgans der Verbrennungskammer kann durch eine vorgeschaltete Druckfeder beschleunigt werden,

wodurch die Frequenzzahl der Arbeitsprozesse gesteigert wird.

Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 ist im Gehäuse 1 eine Verbrennungskammer 2 gebildet, mit einem Einlaßorgan 3 und einem Auslaßorgan 6. Das Einlaßorgan 3 ist stromlinienförmig ausgebildet und gleitet auf einem Kolben 14, welcher auf einem in Führungen 15 längsverschiebbaren Rohr 16 sitzt und mit ihm starr verbunden ist. Das Rohr 16 bildet die Spindel des hohlen Ventilkopfes 6. Der Kolben 14 und das Einlaßorgan 3 sind gegeneinander durch die Feder 17 abgefedert.

Bei 4 und 5 sind die Einspritzdüsen bzw. die Zündorgane angedeutet.

Die Wirkungsweise dieser Ausführungsform ist folgende:

Bei der Luftfüllung wird das Einlaßorgan 3 durch den Staudruck nach rückwärts, das heißt in das Innere der Kammer 2 verschoben. Dieser Bewegung folgt das Auslaßorgan 6 mit Spindel 16 und Kolben 14, durch seine Massenträgheit verzögert, nach. Die Stärke der das Einlaßorgan 3 und das Auslaßorgan 6 gegeneinander abfedernden Feder 17 wird so gewählt, daß der Ventilkopf 6 erst dann in die Abschlußstellung gelangt, wenn aus der Verbrennungskammer 2 die Brenngase ausgeschoben worden sind. Beim Einsetzen des isochoren Verbrennungsprozesses wird das Einlaßorgan 3 infolge seiner großen Angriffsfläche schlagartig in seine Schließstellung gebracht. Das Auslaßorgan 6 folgt dieser Bewegung nach, was durch eine gegenseitige Abstimmung der Druckwirkungsflächen 14' auf dem Kolben 14 und 6' auf dem Ventilkopf 6 beeinflusst werden kann.

Die Verbrennungskammer 2 könnte auch an ihrem Auslaßende vor der Auslaßöffnung eingeschnürt werden, um sicher eine vollständige Verbrennung bei möglichst konstantem Volumen im Innern der Kammer zu erreichen.

Durch die Hohlspindel 16 zieht ein Luftstrom, durch welchen sie sowie der Ventilkopf 6 gekühlt werden. Diese Luftmasse fin-

det in der Strahldüse 10 als Zusatzausschubmasse Verwendung.

Fig. 3 zeigt eine Ausführungsform, bei welcher eine Anordnung getroffen ist, gemäß welcher das Auslaßorgan 6 während der Verbrennung in der Schließstellung gehalten wird und beim Erreichen des Endverbrennungsdruckes spontan zur Öffnung gebracht wird.

Die allgemeine Anordnung entspricht derjenigen der Fig. 2, doch ist in dieser Ausführungsform das Einlaßorgan 3 mit Bohrungen 18 versehen, welche in eine Ringnute 19 ausmünden. Hinter dieser Nute 19 weist der Kolben 14 ebenfalls eine ringförmige Aussparung 20 auf, anschließend an welche sich sein Durchmesser im Teil 21 vergrößert, welcher der Feder 17 als Stütze dient.

Bei dieser Ausführung ist die Druckwirkungsfläche 6' des Auslaßorgans 6 größer gehalten als die hintere Fläche 14' des Kolbens 14.

Die Wirkungsweise ist folgende:

Bis zum Einsetzen der Verbrennung wird das Auslaßorgan 6 geschlossen gehalten, da seine Fläche 6' größer ist als die Fläche 14'. Wenn das Einlaßorgan 3 durch den Verbrennungsdruck in der Kammer 2 nach vorn in seine Schließstellung bewegt wird, lassen die Bohrungen 18 über die Ringnute 19 die Druckgase auf den erweiterten Teil 21 des Kolbens 14 wirken, so daß dieser Kolben schlagartig das Auslaßorgan 6 von seinem Sitz abreißt. Diese Bewegung erfolgt infolge des Überschusses der auf den Kolben 14 wirkenden Kraft, gegenüber derjenigen, welche auf das Auslaßorgan 6 wirkt.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4 sind die Verbrennungskammern 2 bündelförmig um eine Achse angeordnet. Die Zeichnung zeigt nur eine Hälfte von zwei einander gegenüberstehenden Teilen des Bündels. Das stromlinienförmig ausgebildete Einlaßorgan 3 ist auf einer feststehenden Achse 22 gleitbar gelagert. An seinem hintern Ende weist es eine konische Öffnung 23 auf. Im Ende der Achse 22 befindet sich die Einspritzdüse 24 für den Brennstoff, welche über den Kanal

25, die Leitung 26 durch eine Pumpe 27 intermittierend gespeist wird. Der Antrieb der Pumpenwelle 28 erfolgt durch eine auf ihrem Ende befestigte Luftschraube 29, so daß die Pumpe 27 in Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit betätigt wird. Die Zündung erfolgt durch die Zündvorrichtung 30 und wird durch einen auf der Pumpenwelle 28 angebrachten Zündverteiler 31 gesteuert.

An ihrem Auslaßende ist die Kammer 2 durch ein durch ein Ventil gebildetes Auslaßorgan 6 verschlossen, dessen Schließdauer durch eine auf einer Welle 33 sitzende Nockenscheibe 34 gesteuert wird. Der Körper des Ventils 6 trägt eine gleitbare Hülse 35, auf welche die Nockenscheibe 34 wirkt. Zwischen der Hülse 35 und dem Ventilkörper 6 ist eine Feder 36 angeordnet, so daß die Nockenscheibe das Ventil federnd nachgiebig auf seinen Sitz drückt.

Das durch die Teile 6, 35 und 36 gebildete Ventil gleitet in feststehenden Führungen 35a. Die Welle 33 wird durch die Welle 28 über ein Zahnradgetriebe 37 betätigt.

Die Wirkungsweise ist folgende:

Durch den Verbrennungsdruck in der Kammer 2 wird das Einlaßorgan 3 nach vorn bewegt und in seine Schließstellung gebracht. Das Auslaßorgan 6 wird erst nach Erreichung des Verbrennungsenddruckes geöffnet. Das durch die Nockenscheibe 34 gesteuerte Öffnen des Auslaßorgans erfolgt rasch und vollständig, um die Verbrennungsgase zur Entspannung in die Düse 10 freizugeben.

Nach Erreichung des vollen Verbrennungsdruckes in der Kammer 2 gibt die Nockenscheibe 34 über eine steile Ablaufbahn das Ventil 6 frei, wobei gleichzeitig der Teil 6 sich im Teil 35 nach hinten verschiebt, so daß das Druckgas ohne unerwünschte Drosselung in die Düse 10 übertreten kann.

Nach Vollendung des Auslaßvorganges wird durch den Staudruck das Einlaßorgan 3 wieder geöffnet, so daß Luft mit hoher Geschwindigkeit die Verbrennungskammer 2 füllt und die noch vorhandenen Brenngase nach rückwärts ausstößt. Das Ventil 6 wird

dann durch die Nockenscheibe 34 wieder in seine Schließstellung gebracht.

Der Antrieb der Pumpenwelle 28 in Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit könnte zum Beispiel auch über einen Elektromotor erfolgen, dessen Drehzahl in Abhängigkeit des Staudruckes geregelt wird.

In der Fig. 5 ist ein Auslaßorgan dargestellt, mit welchem das gleiche Ziel erreicht werden kann wie in der vorbeschriebenen Ausführungsform.

Der Ventilkörper ist als Kolben ausgebildet und besteht aus zwei ineinander gleitenden Teilen 6a und 6b. Der Teil 6a gleitet in einer Führung 38 und ist durch die Feder 39 belastet, welche ihn auf die Sitzfläche 40 drückt. Die Sitzfläche 40 und die Stirnfläche 40a des Teils 6a sind ungleich geneigt und bilden zusammen einen in Richtung des Teils 6b offenen Winkel. Die Feder 39 stützt sich gegen eine in der Führung 38 eingeschraubte Stütze 42 ab. Der mittlere Teil des Ventils 6a ist zylindrisch ausgebohrt und bildet für den Teil 6b eine Führung. Dieser Teil 6b untersteht der Wirkung einer Feder 43, welche sich gegen eine einstellbare Stütze 44 abstützt, welche selbst in der Stütze 42 eingeschraubt ist.

Diese Ausführungsform arbeitet wie folgt:

Bei Erreichung des Verbrennungsdruckes in der Verbrennungskammer 2 wird der Teil 6b gegen den Druck seiner Feder 43 von seinem Sitz abgehoben. Dadurch kommt der Verbrennungsdruck auf die viel größere Fläche 40a des Teils 6a zur Wirkung, so daß auch er von seinem Sitz, entgegen der Wirkung seiner Feder 39, abgehoben wird. Durch eine richtige Einstellung der durch die Federn 39 und 43 ausgeübten Drucke erreicht man mit dieser Anordnung ebenfalls eine spontane vollständige Freigabe der Gasaustrittsöffnung, sobald ein bestimmter Verbrennungsdruck in der Kammer 2 erreicht ist.

Nach den Fig. 2 und 3 wird bei der Öffnung des Auslaßorgans 6 das Verhältnis der

Erweiterung der Düse dem jeweiligen Druckgefälle entsprechend angepaßt.

PATENTANSPRUCH:

Strahltriebwerk mit intermittierender Verbrennung, bei dem das Einlaßorgan der Verbrennungskammer durch den Staudruck geöffnet und durch den Verbrennungsdruck geschlossen wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Auslaß durch ein Organ gesteuert wird, welches durch den Verbrennungsdruck geöffnet und durch eine äußere Kraft geschlossen wird, zwecks Erreichung einer Verbrennung bei annähernd konstantem Volumen.

UNTERANSPRÜCHE:

1. Strahltriebwerk nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die der Verbrennungskammer zugewandte Seite des Auslaßorgans Umlenkflächen für die einströmende Luft zur Verbesserung der Gemischbildung aufweist.

2. Strahltriebwerk nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbrennungskammern zentralsymmetrisch um eine Achse angeordnet sind und die Auslaßöffnungen in eine gemeinsame, zentrisch angeordnete Strahldüse münden.

3. Strahltriebwerk nach Patentanspruch und Unteranspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils zwei diametral gegenüberliegende Verbrennungskammern gleichzeitig arbeiten.

4. Strahltriebwerk nach Patentanspruch und Unteranspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Strahldüse ein Widerstandskörper angeordnet ist, um durch seine hohe Temperatur noch unverbrannte Teile des Gemisches zu entzünden.

5. Strahltriebwerk nach Patentanspruch und Unteranspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahldüse injektorartig in eine sie zentrisch umgebende Zusatzluftführung mündet, um hierdurch die für die restlose Verbrennung noch nötige Luft zuzuführen und so die größtmögliche, beschleunigte Masse zu erzielen.

6. Strahltriebwerk nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die auf das Auslaßorgan wirkende äußere Kraft eine Federkraft ist.

7. Strahltriebwerk nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Einlaßorgan auf einem starr mit dem Auslaßorgan verbundenen Teil gleitbar angeordnet ist.

8. Strahltriebwerk nach Patentanspruch und Unteranspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der das Einlaßorgan tragende Teil durch eine in Führungen gleitbare Stange mit dem Auslaßorgan verbunden ist.

9. Strahltriebwerk nach Patentanspruch und Unteransprüchen 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Stange sowie das Auslaßorgan hohl sind, so daß sie durch einen Luftstrom gekühlt werden können.

10. Strahltriebwerk nach Patentanspruch und Unteranspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Einlaßorgan stromlinienförmig ausgebildet ist und in seiner Schließstellung mit seinen Seitenflächen mit den Wandungen des es umgebenden Gehäuses in Eingriff kommt.

11. Strahltriebwerk nach Patentanspruch und Unteranspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der das Einlaßorgan tragende Teil als Kolben ausgebildet ist, wobei beide Teile gegeneinander abgefedert sind.

12. Strahltriebwerk nach Patentanspruch und Unteransprüchen 7 und 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckwirkungsfläche des Auslaßorgans größer gehalten ist als die hintere Fläche des das Einlaßorgan tragenden Kolbens.

13. Strahltriebwerk nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Einlaßorgan stromlinienförmig ausgebildet ist und auf einer feststehenden Führung gleitbar

angeordnet ist, wobei es in seiner Schließstellung mit den Wandungen des es umgebenden Gehäuses in Eingriff kommt.

14. Strahltriebwerk nach Patentanspruch und Unteranspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Führung die Einspritzdüse für den Brennstoff trägt, welcher ihr intermittierend durch eine Pumpe zugeführt wird.

15. Strahltriebwerk nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Auslaßorgan mittels einer Nockenscheibe in der Schließstellung verriegelt wird, wobei die die Scheibe tragende Welle von der gleichen Welle angetrieben wird, welche die Brennstoffspeisepumpe für den Brennstoff und einen Zündverteiler antreibt.

16. Strahltriebwerk nach Patentanspruch und Unteranspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Auslaßorgan einen ihm gegenüber abgefederten Teil trägt und das Ganze in einer feststehenden Führung axial verschiebbar ist.

17. Strahltriebwerk nach Patentanspruch und Unteranspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die die Brennstoffspeisepumpe, den Zündverteiler und die Steuerung der Schließstellung des Auslaßorgans treibende Welle durch eine Luftschraube angetrieben wird.

18. Strahltriebwerk nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Auslaßorgan aus zwei unter Federwirkung stehenden Teilen besteht, welche übereinander gleiten, wobei die Anordnung eine solche ist, daß ein Teil mit kleiner Druckwirkungsfläche bei Erreichung eines bestimmten Druckes in der Verbrennungskammer von seinem Sitz abgehoben wird und den Druck auf die größere Druckwirkungsfläche des andern Teils einwirken läßt, wodurch die Öffnung des Auslaßorgans bewirkt wird.

Engineering Corporation Ltd.

Vertreter: André Schott, Genf.

Fig. 1

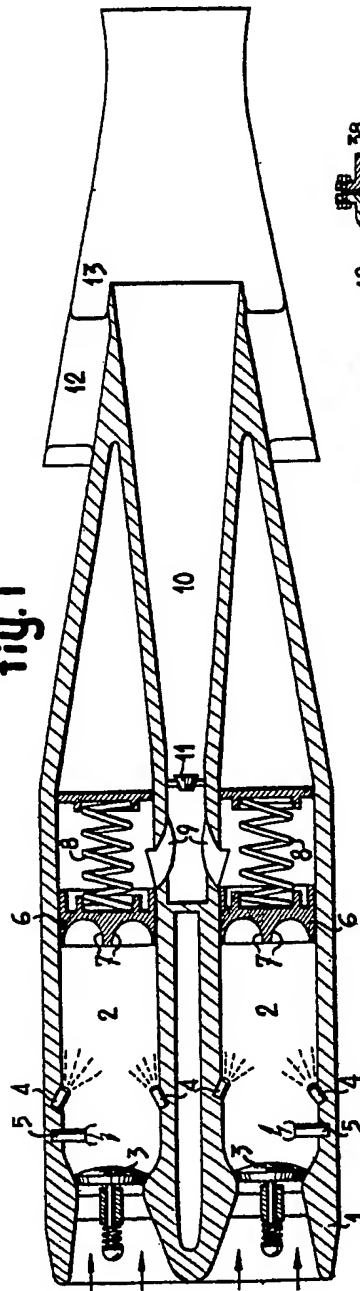


Fig. 5

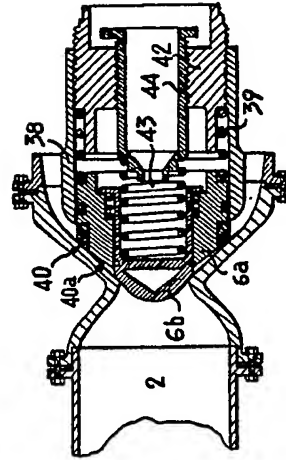


Fig. 3

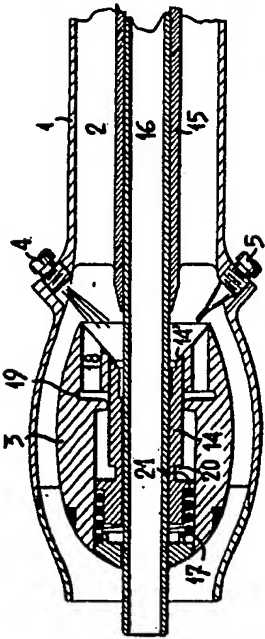


Fig. 2

